

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2002-535808
(P2002-535808A)

(43) 公表日 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
H 0 1 M 14/00		H 0 1 M 14/00	P 5 F 0 5 1
H 0 1 L 31/04		H 0 1 L 31/04	Z 5 H 0 3 2

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2000-594172(P2000-594172)
 (86) (22) 出願日 平成12年1月3日 (2000. 1. 3)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年7月13日 (2001. 7. 13)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE 00/00003
 (87) 国際公開番号 WO 00/42674
 (87) 国際公開日 平成12年7月20日 (2000. 7. 20)
 (31) 優先権主張番号 9900103-4
 (32) 優先日 平成11年1月15日 (1999. 1. 15)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)

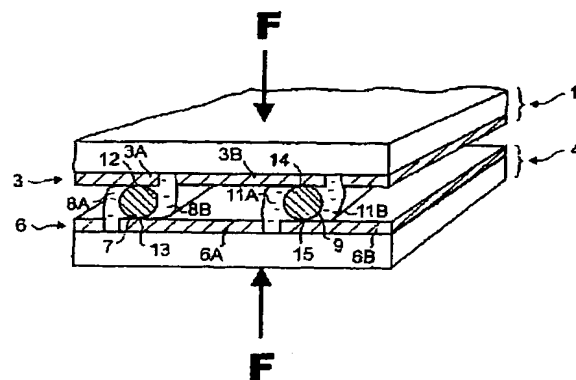
(71) 出願人 フォッシュカルパレント・イー・ウプサ
 ラ・アクチボラゲット
 FORSKARPATENT I UPP
 SALA AB
 スウェーデン、エス-751 83ウプサラ、
 ウプサラ・サイエンス・パーク
 (72) 発明者 ステンーエリック・リンドクイスト
 スウェーデン、エス-756 47ウプサラ、
 ケルクヴェーゲン22番
 (72) 発明者 アンデッシュ・ハグフェルト
 スウェーデン、エス-740 30ビィエルク
 リング、スクットウンゲ、ケットグリンド
 (74) 代理人 弁理士 青山 稔 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気化学セル及び光電気化学セル用の電気接続

(57) 【要約】

太陽電池パネル等を使用される、電解セルのアセンブリを、2枚の導電性ガラス (1, 4) の導電層 (3, 6) の間に、被膜を有する金属ワイヤ (7, 9) をそれぞれ配置して作製する。圧力が加えられて、導電層の間の金属ワイヤが圧縮され、ワイヤの被膜が破壊されると、金属ワイヤは導電層と電氣的に接触する。被膜はセル内の電解質との有害な接触を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 セルの壁を形成する、第1のプレート部材(1,61)と第2のプレート部材(4)とを備え、第2のプレート部材は一方の側面に導電層(6)を有する電気化学セルの作製方法において、

絶縁性物質(8,11)で被覆された導電性ワイヤ(7,9,21-27)を、前記の導電層(6)が前記の被覆されたワイヤに接触するように第2のプレート部材を配置して、第1のプレート部材(1,61)と第2のプレート部材(4)とで挟持する工程と、

第1及び第2のプレート部材を一体的に圧縮するように圧力を加える工程とを含み、前記圧力は、プレート部材がワイヤの絶縁性物質を突き破り、導電性ワイヤ(7,9,21-27)と第2のプレート部材の導電層(6)とを電氣的に接触させることを可能とする大きさであることを特徴とする電気化学セルの作製方法。

【請求項2】 第1のプレート部材(1)は導電層(3)を有しており、

挟持する工程において、第1のプレート部材は、被覆されたワイヤに導電層(3)が接触するように配置され、圧縮後、第1のプレート部材の導電層(3)とワイヤとが電氣的に接触する請求項1記載の作製方法。

【請求項3】 前記の金属ワイヤの絶縁性被膜がプラスチック材料である請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】 前記のプラスチック材料がフッ素系プラスチック材料である請求項3記載の作製方法。

【請求項5】 前記のフッ素系プラスチック材料が、フッ素化エチレンプロピレン(FEP)、パーフルオロアルコキシ(PFA)、エチレンテトラフルオロエチレン(ETFE)、そしてポリテトラフルオロエチレン(PTFE)から成る群から選択される請求項4記載の作製方法。

【請求項6】 前記プラスチック材料がサーリン(商標Surllyn)である請求項3記載の作製方法。

【請求項7】 被覆されたワイヤに対する接着力を向上させるために、プレート部材(1,4,61)の少なくとも一つを焼成する工程を含む請求項1から6

のいずれか一つに記載の作製方法。

【請求項 8】 被膜に部分的に平坦面を付与するために、被覆されたワイヤを予備圧縮する工程を含む請求項 1 から 7 のいずれか一つに記載の作製方法。

【請求項 9】 第 1 のプレート部材 (1 , 6 1) と第 2 のプレート部材 (4) とを備え、第 1 のプレート部材を第 2 のプレート部材の上に配置して、第 1 のプレート部材と第 2 のプレート部材との間にセル空間を形成して成り、前記のプレート部材の少なくとも一方は、他方のプレート部材との対向面に導電層 (3 , 6) を有する電気化学セルにおいて、

金属ワイヤ (7 , 9 , 2 1 - 2 7) が、導電層 (3 , 6) の少なくとも 1 つと直接に電氣的接触可能に、プレート部材 (1 , 6 1 , 4) の間に、かつプレート部材に接触して配設されて成り、

前記金属ワイヤには、プレート部材に挟まれ、かつプレート部材に接触する絶縁性物質 (8 A , 8 B , 1 1 A , 1 1 B) を設けて成ることを特徴とする電気化学セル。

【請求項 1 0】 前記の絶縁性物質 (8 A , 8 B , 1 1 A , 1 1 B) がプラスチック材料である請求項 9 記載のセル。

【請求項 1 1】 前記プラスチック材料がフッ素系プラスチック材料である請求項 1 0 記載のセル。

【請求項 1 2】 前記のフッ素系プラスチック材料が、フッ素化エチレンプロピレン (F E P) 、パーフルオロアルコキシ (P F A) 、エチレンテトラフルオロエチレン (E T F E) 、そしてポリテトラフルオロエチレン (P T F E) から成る群から選択される請求項 1 1 記載のセル。

【請求項 1 3】 前記のプラスチック材料がサーリン (商標 S u r l y n) である請求項 1 0 記載のセル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

本発明は、電気接続方法を含む、電気化学セルの作製方法に関する。

【0002】

(背景技術)

薄い透明の導電性物質層から成る被膜を有する、透明ガラス基材又はプラスチック材料基材により形成される電極材料とは、通常、透明導電体、導電性ガラス又は導電性プラスチックを指している。簡単のため、本発明では、「導電性ガラス」という用語は、導電層を有する、ガラス基材とプラスチック基材の両方を指すものとして用いる。また、本発明は、導電性ガラスに限定されず、基材及び／又は薄い導電層が不透明な場合にも適用可能である。

【0003】

さらに、簡単のため、「電気化学セル」という用語は、本発明においては、太陽電池、液晶ディスプレイセル、そして電池セルのような「電気化学セル」及び／又は「光電気化学セル」も含むものとして使用する。

【0004】

導電層の厚さは、一般的に10分の1 μ m程度である。導電層は、通常、フッ素又はインジウムをドーブした酸化スズ(ITO)又はアルミニウムをドーブした酸化亜鉛から成る。現在、可視光の80%を透過させる材料が存在する。これらの材料の電気抵抗は、通常、約5 Ω /cm²以上である。

【0005】

導電層の電気特性と光学特性とは、両立し難い。したがって、導電性を高めるためには、かなり厚い導電層を形成する必要がある、その場合透明性が低下する。一方、透明性を高めるには、薄い導電層を形成する必要がある、その場合導電性が低下する。

【0006】

結果として、透明性と導電性の妥協点を求めざるを得ないのが現状である。

【0007】

しかしながら、太陽電池等に適用する場合、透明性と導電性の両方を満たすことが求められる。従来、この問題に対しては比較的透明性の高いガラス基材あるいはプラスチック基材を用いることで対応してきた。これらの基材の上に、多数の微小な太陽電池がそれぞれ隔離された状態で形成されている。セルセグメントの間の導電層領域を除去することにより、基材上の隔離された太陽電池ユニットの間の短絡を防止している。透明導電層の直列抵抗を逃れるため、集電体は各セルセグメントに接続され、各セルから離れた所で電流が流れるようにしている。

【0008】

集電体は、金属、又は前述の高ドーピングされた金属酸化物等の高導電性の材料から形成されている。

【0009】

太陽電池パネルにおける内部抵抗損失をさらに減らすためには、高いセル電圧と低電流が好ましい。これは、太陽電池モジュールに多数のセルを直列で接続することにより可能となり、太陽電池モジュール全体の電圧が増加する。

【0010】

いくつかの電気化学セル、例えば、ケイ (Kay) らの米国特許第5,525,440号に記載された太陽電池では、集電体を腐食させる基材が存在する。そのセルでは、直列接続デバイスは、化学的な劣化反応にも耐える必要がある。一般に、太陽電池が通常の室内環境又は野外環境に設置された場合、集電体は腐食を起こしてはいけない。

【0011】

今日、電気化学セルの導電層に電気接続手段を形成する方法としては、以下のものがある。

1) 蒸発による蒸着

この方法により、金属や高ドーピング金属酸化物等の蒸気から高導電性物質の連鎖を蒸着させることにより電気接続手段を形成する。蒸発させる物質の融点は大体高いので、蒸着プロセスは、高温及び高真空の状態で行う必要がある。装置は広いスペースを必要とする。この方法では、マスクを基材の前に配置する必要がある。

【 0 0 1 2 】

2) スパッタリング

スパッタリング法によっても、高温及び真空下で、電気接続手段を基材の上に蒸着する必要がある。装置は、広いスペースと、高い投資コストを必要とする。また、スパッタリング法では、マスクを基材の前に配置する必要がある。

【 0 0 1 3 】

3) スクリーン印刷や噴霧法

印刷分野において通常使用されている方法を用い、微小な金属粒子又は導電性金属酸化物粒子を含む溶液を、低温で塗布する。導電性粒子を焼成することにより、高導電性が得られる。あるいは、銀の導電性塗料等の導電性粒子を含む接着剤を用いることもできる。この方法を用いる場合でも、マスクを基材の前に配置する必要がある。

【 0 0 1 4 】

4) 電解メッキ

電解メッキにより、電気接続手段を導電層に設けることもできる。導電層を有する基材を金属塩溶液に浸漬し、導電層に負電圧を印加すると、金属が導電層上に直接析出する。この方法を用いる場合でも、マスクを基材の前に配置する必要がある。

【 0 0 1 5 】

米国特許第4,260,429号には、金属ワイヤを上部電極として用い、その上部電極に導電性粒子を含む固体高分子を塗布し、次いで熱及び／又は圧力を加えてその上部電極を半導体材料に取付けることが記載されている。米国特許第4,260,429号は、導電性粒子が発明の必須要素であることを教示している。なぜなら、導電性粒子が存在しないと、出力が大きく低下するからである。

【 0 0 1 6 】

米国特許第5,084,107号には、導電性接着剤を用いて光の入射面にメッキされた金属ワイヤを固定することが記載されている。米国特許第5,151,373号は、米国特許第5,084,107号の太陽電池と同じ太陽電池を形成する方法を開示している。

【0017】

E P O 8 0 7 9 8 0 A 2 には、導電性接着剤を用いて固体太陽電池の太陽電池材料に電線を取り付け、その電線を集電体とすることが記載されている。電線は接着剤を用いてセルの外側の支持体高分子の端部に取付けられ、導電性の母線 (b u s b a r) は、例えば導電性接着剤を用いて電線に接続されている。

【0018】

しかしながら、電気接続部の化学的保護のみならず、導電性部分の電気接続手段を提供する電気化学セルを作製可能で、速く、かつ費用効果の優れた作製方法に対するニーズはまだ存在している。

【0019】

(発明の開示)

第1の態様において、本発明の目的は、電気化学セルの新規な作製方法を提供することにある。その作製方法は、速く、同じ工程において電気接続と電気接続部の化学的保護を行うことができるものである。

この目的は、添付のクレームの中のクレーム1に規定された方法により達成される。

【0020】

本発明の方法は、前述の従来公知の方法に比べ、以下のような利点を有する。例えば、高温又は真空の条件が不要あるいはその条件を緩くすることができ、マスキングが不要であり、そして装置のコストが安いことが挙げられる。さらに、本発明によれば、多数セルのアセンブリーにおける隣接するセル間の分離障壁部の形成及びワイヤの化学的保護を、電気接続と同時に行うことができる。

【0021】

第2の態様によれば、本発明の目的は、電気化学セルのアセンブリーを提供することにある。この目的は添付のクレーム7に規定されたアセンブリーにより達成される。

【0022】

(発明を実施するための最良の形態)

上記の「導電性ガラス」と「電気化学セル」という用語の定義に加え、「上側」と「下側」という用語は、ここでは添付の図面を検討する際の方角について使用されており、いかなる意味にも限定されて解釈されるべきものではない。本発明は、もちろん、適用可能であれば、いかなる方角にも適用される。

【 0 0 2 3 】

本発明の第1の実施の形態を図1から5に示す。図1と2は、本発明に係る電気化学セルの一部を模式的に示している。図1のアセンブリー10は、圧縮工程の前の状態を示しており、片面に導電層3を有する基材2から成る上側の導電性ガラスである第1のプレート部材と、片面に導電層6を有する基材5から成る下側の導電性ガラス4である第2のプレート部材と、それぞれ絶縁性物質8, 11で被覆された2つの金属ワイヤ7, 9と、から成っている。被覆された2つの金属ワイヤ7, 9は、導電層3と6の間に配置されている。

【 0 0 2 4 】

上側の導電性ガラスの導電層3は、ギャップ16により、2つの電氣的に不連続な電極部3Aと3Bとに分離されている。ギャップ16は、レーザスクライビングあるいはエッチング等の従来の方法を用いて形成することができる。同様に、下側導電性ガラスの導電層6は、ギャップ17により、2つの電氣的に不連続な電極部6Aと6Bとに分離されている。ギャップ16と17は、それぞれ、金属ワイヤ7, 9と平行に延びている。

【 0 0 2 5 】

金属ワイヤには、あらゆる導電性金属を用いることができ、銅、銀、スズ等の金属、合金、あるいは銀で被覆された銅等の多層金属を挙げることができる。撚ったワイヤだけでなく1本のワイヤでも、用途によっては便利である。

【 0 0 2 6 】

どのような断面形状の金属ワイヤでも使用できるが、取扱いの容易性のみならず経済的理由から円状断面のものが好ましい。捻らないワイヤに比べると、被膜を非常に突き破り易いという点において、捻ったワイヤを用いることが好ましい。

【 0 0 2 7 】

金属ワイヤ7, 9の被膜8, 11の材料は、加えられた圧力により容易に変形し、かつ破壊され易いものを選択する必要がある。

【 0 0 2 8 】

金属ワイヤの被膜は、フッ素化エチレンプロピレン (F E P) 、パーフルオロアルコキシ (P F A) 、エチレンテトラフルオロエチレン (E T F E) 、そしてテフロン (登録商標) のようなポリテトラフルオロエチレン (P T F E) 等のフッ素系プラスチックから形成するのが好ましい。より好ましい高分子材料はデュポンのサーリン (S u r l y n) である。被膜は、1層あるいは多層形成することができる。ワイヤは、パリアンのトルシール (T o r r S e a l) などの接着剤、又は適当なラッカーを用いて処理することもできる。

【 0 0 2 9 】

被膜の断面形状は好ましくは円状であるが、楕円のような、対称又は非対称の形状であっても良い。

【 0 0 3 0 】

ワイヤの上に異なる層を塗布し、各層に導電性、接着性、電気絶縁性及び／又は化学的保護に関し異なる特性を持たせることもできる。例えば、高強度の導電性金属コアワイヤに、導電性の柔らかい金属、接着層、電気絶縁層、そして最後に化学的保護層を塗布する。

【 0 0 3 1 】

実際には、被膜材料には、粘性を有する材料、例えば、熔融プラスチック、又は半硬化の樹脂を用いることができる。

【 0 0 3 2 】

しかし、簡単のため、絶縁層のみを有する導電性ワイヤの例について以下に説明する。

【 0 0 3 3 】

本発明の第1の実施の形態に限定されことなく、図1から5を参照して、最初に詳しく説明する。各導電性ガラス1, 4には、厚さ3mm、大きさ10×10cmの透明のソーダ石灰ガラス2, 5を用いた。

【 0 0 3 4 】

各導電性ガラス1, 4は、片面にフッ素をドーブした酸化スズの導電層3, 6を有している。その導電層の抵抗は、 $8 \Omega / \text{cm}^2$ で、可視光に対する透明性は80%である。

【 0 0 3 5 】

図3には、図1の下側の導電性ガラス4の平面図を一例として示した。1 cmの幅Wを有する電極部6 A - Iが、それぞれ、0.1 mmの幅Gを有する直線ギャップ17 A - Hにより分離されている。図3と4からわかるように、ギャップは基材の一端から他端へ、かつ導電層の厚さを貫通して延び、電極部を電氣的に分離している。ギャップは、例えば、レーザスクライビングのような従来の方法を用いて行う。

【 0 0 3 6 】

一方の導電性ガラスのギャップの位置は、通常、他方の導電性ガラスのギャップの位置に基づいて配置される。したがって、図4に示すように、一方の導電性ガラスを他方の導電性ガラス上に導電層が対向するように揃えた時、上側の導電層のギャップは、下側の導電層のギャップと平行になると同時に横方向に距離Dだけ離間して配置される。

【 0 0 3 7 】

一方の導電性ガラスが上記のように他方の導電性ガラス上に配置された場合、導電性ガラスの一端から他端へと延びる、直線状の被覆された金属ワイヤ7, 9, 21 - 27は、図1の切欠き図と、分かり易くするため、上側の導電性ガラスが取り除かれている図5の平面図に示すように導電層の間に挟まれている。

【 0 0 3 8 】

金属ワイヤの外径は0.2 ~ 0.25 mmであり、50 μm の厚さのPFAのプラスチック層で被覆されている。

【 0 0 3 9 】

金属ワイヤは、銀メッキされた超高強度の銅合金の7本のストランドから成り、各ストランドの直径は40 μm である。

【 0 0 4 0 】

金属ワイヤに対して垂直になるように、導電性ガラスの端部に、封止用のプラ

スチックワイヤ31, 32が配置されている。前述の金属ワイヤの被覆に好適なプラスチックが、封止用に好適に使用できる。

【0041】

紫外線硬化性のストリング、例えば、ロックタイト350 (Loctite 350) (図示せず) が、導電性ガラスの間に、導電性ガラスの端部側にガラス同士を固定するために配置されている。

【0042】

本発明によれば、アセンブリー10を、従来の加圧方法を用いて圧縮することにより、各金属ワイヤと、それに近接する導電層との間の電氣的接続を確保することができる。例えば、大量生産用の自動化されたロールミルだけでなく、圧力計を用いて手動操作で加圧することもできる。

【0043】

もちろん、最適なプロセスパラメータは、用いる基材の大きさや用いる材料等を含む用途に依存する。したがって、以下に示すプロセスパラメータは、一例を示したものに過ぎないものであることを理解されたい。

【0044】

導電性ガラス1, 4が、図2に示したように力Fで圧縮された場合、金属ワイヤ上の被膜は変形し、その被膜は各ワイヤの上側と下側の部分ですぐに破壊され、8A, 8B, 11A, 11Bの部分に分断される。これにより、金属ワイヤの金属が導電性ガラスに対して露出する。しかし、導電性ガラスの間では、被膜はまだワイヤに密着している。

【0045】

図2の電極部3A, 3B, 6A, 6Bで示したように、力Fが金属ワイヤと電極部とを接触させる。それにより、上側の電極部3Aと下側の電極部6Aとの電氣的接続が、ワイヤに沿って形成された接触領域12, 13で達成され、そして、上側の電極部3Bと下側の電極部6Bとの電氣的接続が、それぞれ接触領域14, 15で達成される。

【0046】

同時に、分断された被膜8A, 8B, 11A, 11Bは、金属ワイヤから離れ

る方向に変形し、導電性ガラス 1, 4 の間に固定される。したがって、金属ワイヤ 7, 9 と導電層 3, 6 との間のコンタクトライン 12, 13, 14, 15 の方向以外には破断しないように十分な延性を有する被膜材料を選択する必要がある。

【 0 0 4 7 】

本発明の第 1 の実施の形態における実施例 1 によれば、導電性ガラスは以下の工程を含む手順により封止及び固定される。

- a) 圧力 100 ～ 500 kg / cm に相当する力 F を、導電性ガラスの間の絶縁性ワイヤに加える。
 - b) 圧力を緩める (力 F を除く)。
 - c) a) の圧力をもう一度加える。
 - d) 圧力を緩める。
 - e) 弱い圧力 1 ～ 2 kg / cm を絶縁ワイヤに加える。
- 工程 b) と c) を何回か繰返すのが好ましい。

【 0 0 4 8 】

上記の工程に先立って、被覆されたワイヤを予備圧縮する工程を設けることもできる。被覆されたワイヤの一部に平面を設けることにより、プレート部材を位置決めし易くすることができる。

【 0 0 4 9 】

良い結果を得るために、接続すべきすべての領域を完全に洗浄しておくことは重要である。特に、基材の導電層を清浄にすることにより、絶縁性被膜との間だけでなく、金属ワイヤとの間の電氣的及び機械的接続を向上させることができる。

【 0 0 5 0 】

例えば、本発明の第 1 の実施の形態の実施例 2 は、実施例 1 と、0.1 ～ 0.15 mm の金属ワイヤが 100 μ m のサーリン (Surlyn) 層により被覆されている点が相違する。驚くべきことに、導電性ガラスの導電層を、表面の清浄化のため焼成すると、圧縮すると被覆されたワイヤは導電性ガラスに良く粘着し、接着剤のストリングを紫外線で硬化されることの必要性が減少あるいは不要と

なることがわかった。

【 0 0 5 1 】

実施例 2 における被覆されたワイヤと導電性ガラスとの間の密着性を、圧縮時のアセンブリーの温度を室温よりも高くすることにより、一層高めることができる。

【 0 0 5 2 】

好適な封止プロセスを決めるために、接続する層／ワイヤ間の電気抵抗を測定し、そして所定の低抵抗値が得られるまで、加圧／圧力緩和を繰返すことが好ましい。

【 0 0 5 3 】

複数のセルコンパートメント、例えば、図 5 の 4 1 で示したものは、上側と下側の基材との間に形成され、それぞれ、2つの隣接し実質的に平行な被覆された金属ワイヤと、平行な封止用ワイヤと、上側及び下側の基材とにより区画されている。隣接するセルは、本発明の圧縮された、被覆されたワイヤから成る障壁により化学的及び電氣的に分離されている。

【 0 0 5 4 】

完全な電気化学セルを作製するには、公知の方法を用いて各コンパートメント 4 1 に電解質（図示せず）を満たす。例えば、封止ワイヤあるいは導電性ガラスの中ドリルで孔を開け、電解質をコンパートメントの中に吸い込ませ、その後で孔を封止する。実際には、本発明においては、導電性ガラスを封止する前にコンパートメントを予備充填することにより電気化学セルを作製することもできる。

【 0 0 5 5 】

電極部を、活性な物質を塗布することにより形成する必要がある場合、例えば、光電気化学太陽電池の場合、電極部はもちろん、導電性ガラスを封止する前に塗布することにより形成されなくてはならない。

【 0 0 5 6 】

剥がれた被膜材料は、図 2 に示すように、ワイヤとセル中の電解液との間の障壁として機能し、金属ワイヤを電解質の化学的攻撃から守る働きをする。

【 0 0 5 7 】

さらに、図2に示すように、金属ワイヤは、コンパートメントの一方の側で、そのコンパートメントの上側の電極部と電氣的に接続している。もちろん、その金属ワイヤは、直列接続の場合の前のコンパートメントの下側の電極部にも電氣的に接続している。同時に、コンパートメントの別の金属ワイヤは、隣のコンパートメントの上側の電極部だけでなく、コンパートメントの下側の電極部にも電氣的に接続しており、これにより直列接続を行っている。

【 0 0 5 8 】

金属ワイヤは、電解セルから又は電解セルに電流を流すのに有用である。

【 0 0 5 9 】

一般に、各基材の厚さは使用目的に適合するように選択される。電気化学セルのアセンブリーを一体的に圧縮するに必要な力は、従来の圧力発生用の装置、たとえば、ロールミルを用いて得ることができ、電気化学セルのアセンブリーをロールミルに搬送する。圧縮することにより、直接結合させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、被膜を導電性ガラスの上に位置決めするため、上記の圧縮工程の前に、予備圧縮の工程を設けることもできる。

【 0 0 6 1 】

上側の基材と下側の基材との間の距離は、金属ワイヤの厚さにより決まる。厚さだけでなく、被膜材料のタイプによっても、必要な圧力と、圧縮により形成された金属ワイヤとセル部との間の障壁の厚さとが決まる。

【 0 0 6 2 】

導電層に付着可能な熱可塑性樹脂のワイヤ被膜を形成することにより、被膜は、圧縮力が開放された後に電氣的接続を確保すると同時に、上側と下側の導電層を一体的に密着させる媒体として重要な役割を果たす。これにより、デバイスの強度が向上する。ワイヤの間にさらに接着剤を加えると、デバイスの機械強度はさらに向上する。

【 0 0 6 3 】

基材の間に挿入する前に、金属ワイヤの被膜を接着剤で形成することもできる。例えば、導電性ガラスで覆う前にワイヤの位置を固定する必要がある場合であ

る。異なるタイプの接着剤を使用することができる。例えば、加熱や、光照射や、周囲の大気や溶媒の留去等により接着する接着剤が挙げられる。

【 0 0 6 4 】

特に、基材間に配置された金属ワイヤを備えた上側及び下側の基材を含むアセンブリーの全体を加熱する、熱硬化性の接着剤が好ましい。また、熱硬化性の接着剤を用いることにより、金属ワイヤに高電流を流しワイヤを加熱することにより、熱硬化性の接着剤の周囲を局部的に加熱することもできる。局部加熱には、レーザ照射やマイクロ波照射も用いることができる。照射を行う場合、被膜は、光を良く吸収する材料、例えば、吸収染料を含む材料を用いることが好ましい。

【 0 0 6 5 】

上記の実施の形態で説明したように、金属ワイヤの被膜による付着効果に加え、上側及び下側の導電性ガラスを従来公知の方法を用いて一体的に固定することができる。例えば、紫外線硬化性接着剤により導電性ガラスの外縁部を一体的に固定することができる。

【 0 0 6 6 】

封止のためには、電気的接続が不要で化学的な封止のみが必要な場合には、オールプラスチック性のネジを用いることができる。

【 0 0 6 7 】

本発明では、上側及び下側の導電性ガラスが電気的に接続されると同時に、接続金属ワイヤがセル中の薬品から保護され、すべてがわずかなスペースで足りるようになっている。

【 0 0 6 8 】

各金属ワイヤを、上側及び下側の導電性ガラスの導電層にそれぞれ接続することとは、必ずしも必要ではない。事実、第1の実施の形態の導電性ガラスの一方を、導電層を持たない別のプレート部材に置換えることもできる。

【 0 0 6 9 】

例えば、図6と7に示した本発明の第2の実施の形態では、第2のプレート部材4は、第1の実施の形態の第2のプレート部材と類似しているが、第1のプレート部材61が導電層を持たない透明な絶縁性プレートで、セルのアセンブリー

の全面を実質的に覆っている点が第1の実施の形態と相違する。したがって、圧縮後、各金属ワイヤ7は導電層6のみに接続される。しかし、本発明では、セルのコンパートメントと保護障壁とは前述の実施の形態と同様の方法により形成される。絶縁性プレートは、通常、ガラス又はPETのようなプラスチックからできている。

【 0 0 7 0 】

この実施の形態は、例えば、A.KayとM.Gratzel (Solar Energy Materials and Solar Cells, 44(1996)99) により開示されている一体式のセルに好適に使用できる。

【 0 0 7 1 】

図8と9に示した本発明の第3の実施の形態は、前述の第1の実施の形態と以下の点が相違する。すなわち、金属ワイヤ71, 72の少なくとも1つが、圧縮後、1つの導電層のみと、例えば、下側の基材5の導電層6あるいは上側の基材2の導電層3と電氣的に接続されている。

【 0 0 7 2 】

これは、金属ワイヤ71, 72を、それぞれの導電層に形成されたギャップの下あるいは内部に配置することにより行うことができる。金属ワイヤは被覆されていることが好ましい。これは、図8の圧縮前の側面図と、図9の圧縮後の対応する側面図に示されている。

【 0 0 7 3 】

第3の実施の形態は、ギャップの案内作用により、金属ワイヤが容易に位置合わせできるという利点を有している。

【 0 0 7 4 】

本発明の第4の実施の形態は、導電性ガラス1, 4の少なくとも一方は、不透明な基材であるという点が第1の実施の形態と相違する。同様に、上記の第2の実施の形態の透明な絶縁性プレート61は、不透明な材料、例えば、不透明なガラス、プラスチック、そしてセラミック材料を用いて形成することができる。

【 0 0 7 5 】

もちろん、当面の応用に適用するため、上記の実施の形態の特徴を結び付けて

、新しい組合せとすることは当業者には容易である。

【 0 0 7 6 】

本発明の方法を用いることにより多くの利点を得られる。例えば、本発明の方法はとてもクリーンである。すなわち、材料のロスが極めて少ない。本発明の方法は、薬品が不要であり、環境の観点からも有利である。

【 0 0 7 7 】

さらに、本発明の方法は、速く、そして、製造装置の投資コスト及び維持コストは比較的安く済み、製造装置は省スペースである。本発明に係るセルを作製するのに必要なすべての部品は低コストである。

【 0 0 7 8 】

さらに、上側及び下側の導電層の間を電氣的に接続する金属ワイヤは、また、セル間のガス封止材としての薬品としても作用し、セルの信頼性を高めることができる。

【 0 0 7 9 】

電気化学セルは、目的に適合するように選択されるのであれば、室温でも、あるいはいかなる温度でも作製できる。

【 0 0 8 0 】

さらに、作製プロセスには、真空条件は不要である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の方法の最初の工程での位置における電気化学セルの構造を示す斜視切欠図である。

【図 2】 図 1 の工程に続く、本発明の連続した工程の斜視切欠図であり、導電性ガラスが一体的に圧縮されている。

【図 3】 図 1 の下側の導電性ガラスの平面図である。

【図 4】 2 つの対向する導電性ガラスの側面図である。

【図 5】 上側の導電性ガラスを除去した、太陽電池のアセンブリーの平面図である。

【図 6】 本発明の実施の形態 3 に係る電気化学セルの、圧縮前の側面図である。

【図 7】 図 6 の電気化学セルの、圧縮後の側面図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 4 に係る電気化学セルの、圧縮前の側面図である。

【図 9】 図 8 の電気化学セルの、圧縮後の側面図である。

【図 1】

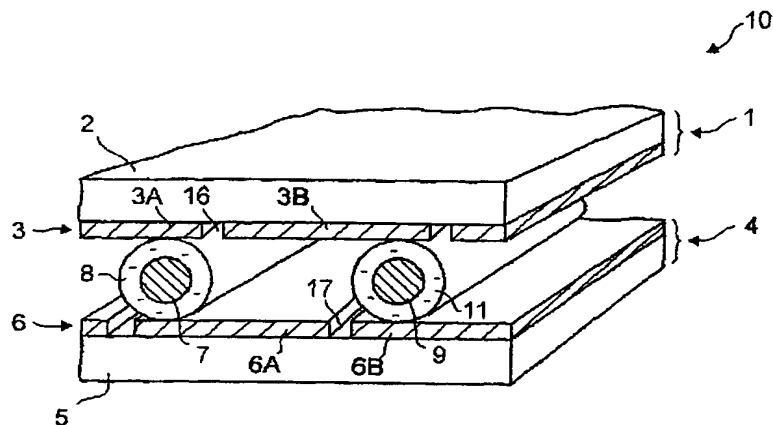


Fig. 1

【図 2】

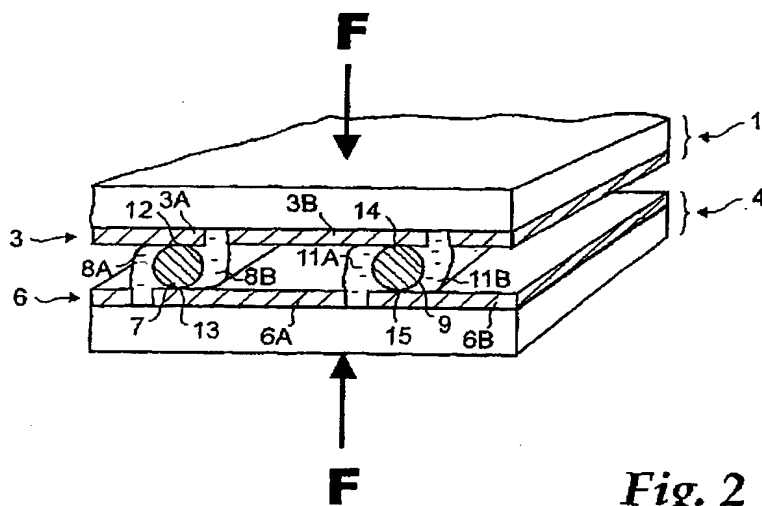


Fig. 2

【 図 3 】

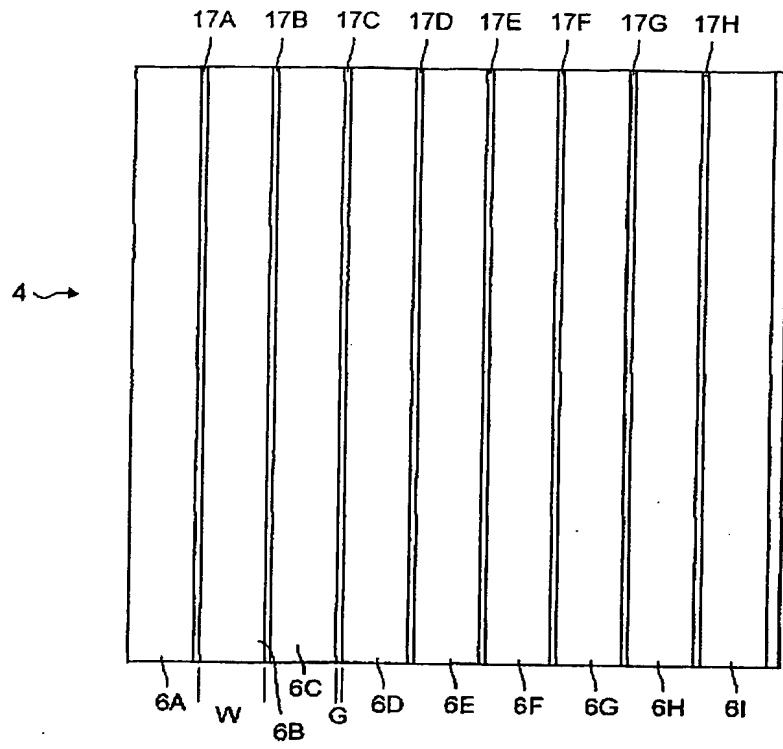


Fig. 3

【 図 4 】

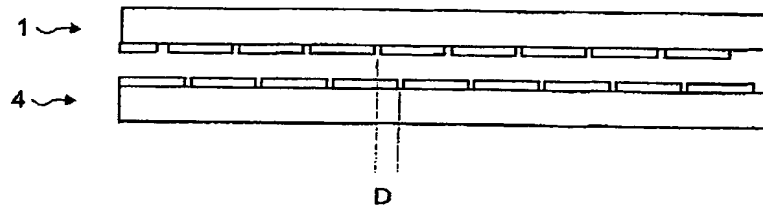


Fig. 4

【 図 5 】

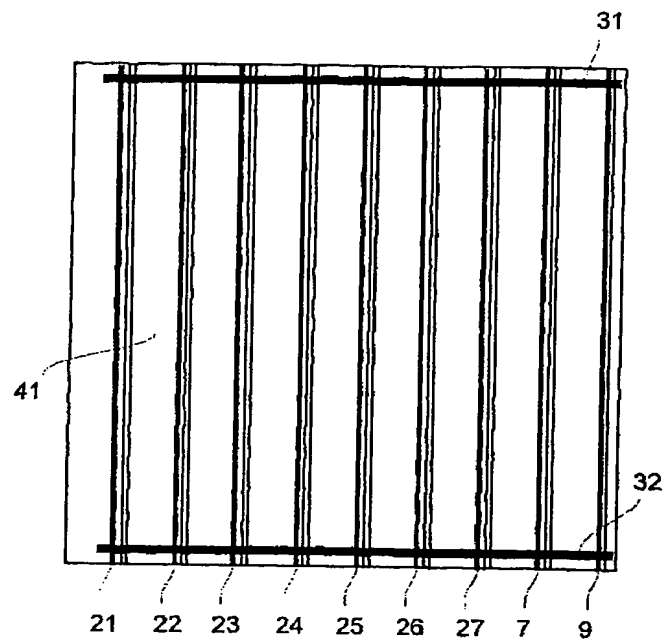


Fig. 5

【 図 6 】

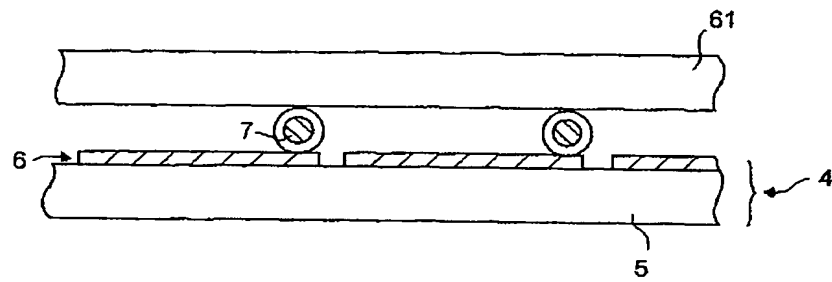


Fig. 6

【 図 7 】

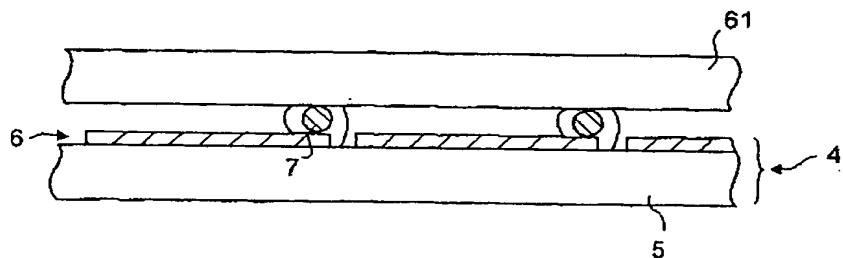


Fig. 7

【 図 8 】

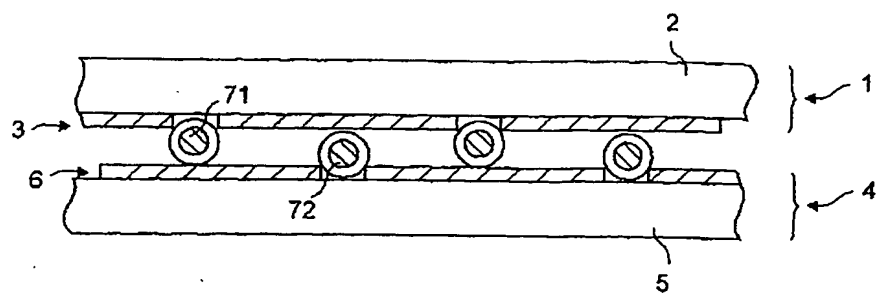


Fig. 8

【 図 9 】

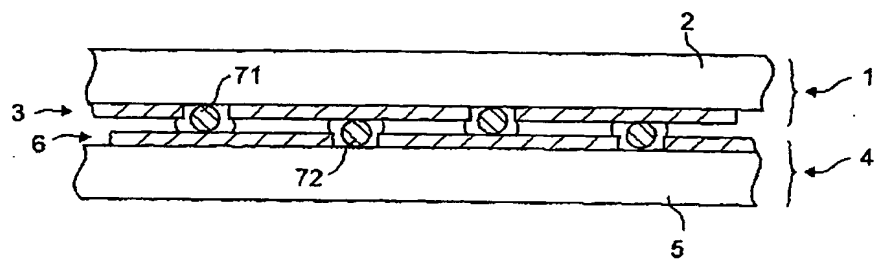


Fig. 9

【国際調査報告】

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/00003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: H01M 14/00, H01L 31/0224 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC7: H01M, H01L, H01G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0807980 A2 (CANON KABUSHIKI KAISHA), 19 November 1997 (19.11.97), page 4, line 55 - page 5, line 36 ---	1-13
A	US 5084107 A (MIKIO DEGUCHI ET AL), 28 January 1992 (28.01.92), column 5, line 4 - column 6, line 51 ---	1-13
A	US 4260429 A (RICHARD L. MOYER), 7 April 1981 (07.04.81), column 4, line 30 - line 51 -----	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 April 2000		16-05-2000
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Ulla Granlund/MP Telephone No. +46 8 782 25 00

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

02/12/99

International application No.

PCT/SE 00/00003

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0807980 A2	19/11/97	AU 693738 B	02/07/98
		AU 2280597 A	20/11/97
		CN 1176495 A	18/03/98
		JP 10065192 A	06/03/98
US 5084107 A	28/01/92	AU 626078 B	23/07/92
		AU 4981890 A	06/12/90
		FR 2647960 A,B	07/12/90
		JP 3006867 A	14/01/91
		US 5151373 A	29/09/92
US 4260429 A	07/04/81	BR 8005159 A	24/02/81
		CA 1149445 A	05/07/83
		EP 0024615 A	11/03/81
		ES 494403 A	01/06/81
		ES 495966 A	16/11/81
		IL 60680 A	31/07/83
		IN 152505 A	28/01/84

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ヘンリク・リンドストレム

スウェーデン、エス-753 26ウプサラ、
ヤルマル・ブランティンクスガータン8ア
ー番

(72)発明者 スヴェン・セーデルグレン

スウェーデン、エス-753 25ウプサラ、
フローデガータン5セー番

Fターム(参考) 5F051 AA14 EA02 EA20 FA03 GA03

GA06

5H032 AA06 AS16 BB04 BB05 EE04

EE05 EE12 EE18